

Method for producing small, sheet glass plates and larger sheet glass plates as semi-finished products for producing former

Publication number: CN1420849

Publication date: 2003-05-28

Inventor: DIETZ C (DE); FILST R (DE); HERMANNS C (DE)

Applicant: SCHOTT GLASWERKE (DE)

Classification:

- International: **B28D1/22; B23K26/00; C03B33/023; C03B33/033; C03B33/037; C03B33/04; C03B33/09; B28D1/22; B23K26/00; C03B33/00;** (IPC1-7): C03B33/04; C03B33/09

- European: C03B33/04; C03B33/09B

Application number: CN20018007510 20010324

Priority number(s): DE20001016628 20000404

Also published as:



WO0174726 (A1)

US7371431 (B2)

US2003148057 (A1)

EP1252112 (A0)

DE10016628 (A1)

[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1420849

Abstract of corresponding document: **WO0174726**

Small sheet glass plates (2) of this type with a predetermined geometrical structure are conventionally produced by being cut out of a larger sheet glass plate (1). The small sheet glass plates (2) that have been separated in this way, together with a jointing cement, in particular a solder frame (3) consisting of glass solder are then attached to other components, for example to be used in "electronic packaging". In order to improve handling during the production and the jointing of the small sheet glass plates (2), the invention provides a larger sheet glass plate (2) which is patterned on both sides using a screen-printing or stencil-printing process and preferably using laser beam treatment along desired predetermined breaking points (5). Said larger glass plate can then be separated into smaller, patterned plates, i.e. the small sheet glass plates (2), whose shape is geometrically determined, by a simple, preferably mechanical breaking process. A separation by an abrasive cutting-off process can also be carried out, if the larger sheet glass plate (2) is positioned on a supporting material.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C03B 33/04

C03B 33/09



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01807510.X

[43] 公开日 2003 年 5 月 28 日

[11] 公开号 CN 1420849A

[22] 申请日 2001.3.24 [21] 申请号 01807510.X

[30] 优先权

[32] 2000.4.4 [33] DE [31] 10016628.8

[86] 国际申请 PCT/EP01/03385 2001.3.24

[87] 国际公布 WO01/74726 德 2001.10.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.29

[71] 申请人 肖特玻璃制造厂

地址 德国美因茨

[72] 发明人 C·迪茨 R·菲尔斯特
C·赫尔曼斯 H·奥斯藤达普
D·蒙德

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

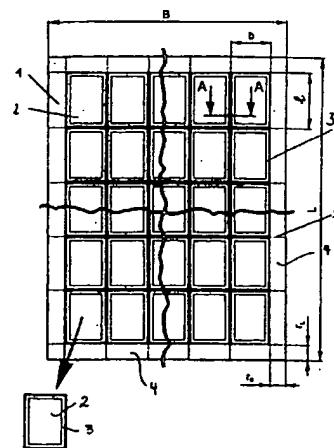
代理人 胡 强 赵 辛

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 制造小玻璃薄片的方法及作为制造
用半成品的大玻璃薄片

[57] 摘要

具有预定构造的小玻璃薄片(2)通常是通过分割大玻璃薄片(1)而制成的。分割出的小玻璃薄片(2)随后和一种接合材料且尤其是由玻璃焊料制成的焊料框(3)一起与其它部件连接起来，如为了“电子封装”。为改善在制造和接合小玻璃薄片(2)时的操作，本发明拟定了一种借助丝网印刷或拥模印刷并最好是激光束加工且沿理论分割线(5)而两面结构化的大玻璃薄片(1)，它通过随后的简单的且最好是机械的破裂被分割成有结构的且几何形状确定的小块玻璃片即小玻璃薄片。若大玻璃薄片(1)位于一基材上，切断分离也是可行的。



1. 通过分割一块大玻璃薄片来制造有预定几何形状构造的和毫米级侧伸长量的小玻璃薄片的方法，它有以下步骤：
 - 根据要分割出的小玻璃薄片的接合区几何形状并且在预定出理论分割线的情况下，给大玻璃薄片的一个面印上一种接合材料；
 - 通过随后沿该理论分割线进行分离，分割出印有接合材料的小玻璃薄片。
2. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在使大玻璃薄片分离开之前，借助一激光束并沿理论分割线在一定深度上对大玻璃薄片进行刻痕。
3. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，小玻璃薄片的分离通过机械破裂来进行。
4. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，小玻璃薄片的分离通过热引发的且局部作用的机械应力如通过局部激光辐射来进行。
5. 按权利要求 1-4 之一所述的方法，其特征在于，涂覆出接合材料的一个框形构造，它具有一个预定的框宽度并沿在要分割出的小玻璃薄片上的理论分割线的外周分布。
6. 按权利要求 1-5 之一所述的方法，其特征在于，借助丝网印刷或掩模印刷来进行所述印制。
7. 按权利要求 1-6 之一所述的方法，其特征在于，作为接合材料地使用了玻璃焊料。
8. 按权利要求 1-7 之一所述的方法，其特征在于，作为大玻璃薄片的玻璃材料地使用压制的硼硅玻璃。
9. 按权利要求 1-8 之一所述的方法，其特征在于，印刷好的大玻璃薄片被覆在一基材上。
10. 按权利要求 9 所述的方法，其特征在于，一种被机械张紧的塑料底膜被用作底材。
11. 按权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，使印刷好的大玻璃薄片未经刻痕地覆在所述底材上并借助一个切断加工将其分割成小玻璃薄片。
12. 其侧向尺寸为厘米级的且作为制造小玻璃薄片的半成品的大玻璃薄片，所述小玻璃薄片具有预定几何形状构造和毫米级的侧伸长

量，其特征在于，大玻璃薄片（1）对应于要分割出的小玻璃薄片（2）的接合区几何形状地并且在预定出理论分割线的情况下在一个面上覆有接合材料。

13. 按权利要求 12 所述的大玻璃薄片，其特征在于，它沿理论分割线（5）被刻痕到一预定深度。

14. 按权利要求 12 或 13 所述的大玻璃薄片，其特征在于，它覆在一基材上。

15. 按权利要求 14 所述的大玻璃薄片，其特征在于，该基材是一片处于机械应力作用下的塑料底膜。

16. 按权利要求 12-15 中任意一项所述的大玻璃薄片，其特征在于，所述接合区几何形状成框（3）形并且沿在要分割出的小玻璃薄片（2）上的理论分割线（5）的外周分布。

17. 按权利要求 12 或 14-16 所述的大玻璃薄片，其特征在于，它没有刻痕。

制造小玻璃薄片的方法及作为制造用半成品的大玻璃薄片

技术领域

5 本发明涉及用于通过分割大玻璃薄片来制造具有预定几何形状构造和毫米级的侧伸长量的小玻璃薄片的方法。

本发明还涉及其尺寸为厘米级的且作为制造有毫米级侧伸长量的小玻璃薄片的半成品的大玻璃薄片。

10 背景技术

在某些技术领域，尤其是在制造电子元件时，需要上述类型的小玻璃薄片。

15 在封装微电子元件和光电子元件如压电石英、SAW滤波器、CCD元件时，即在所谓的“电子封装”时，还使用了一些小容器，它们在至少一个面上完全地或部分地用一个玻璃薄片被封住。在封装微电子元件和光电子元件时，往往也采用了由薄玻璃制成的壳盖。这种小玻璃薄片的厚度 s 一般为 $10\mu\text{m} \leq s \leq 50\mu\text{m}$ 。在这种情况下，使用了由不同几何形状的（长方形的、圆形的，等等）玻璃薄片。由薄玻璃制成的这种玻璃片的边长或直径一般只有几毫米。

20 小玻璃薄片也作为结构元件被用在微电子元件和微型机械元件的制造中。因此，例如由专利文件 DE19649332 知道了，压电石英直接定位在两片玻璃薄片之间并与它们连接。这样的连接结构有较低的高度并且可被放置在一片薄板或基板上并接通。

25 当以薄玻璃作为封装微电子元件和光电子元件的封闭件以及作为微电子元件或微型机械元件的结构元件时，形成连接一般通过粘结或钎焊来进行。在钎焊的情况下，采用金属焊料或玻璃焊料为接合材料。另外，在大多数应用场合下，都采用玻璃焊料。

30 根据现有技术（JP62-070241 的德文特摘要），这种小玻璃薄片的制造通常通过分割大玻璃薄片来进行。在这里，分割借助转动的金刚石工具并通过切断或钻孔来进行。对于边棱质量提出了严格要求，这是因为它对玻璃薄片强度有决定性影响。

玻璃薄片通常先按上述方式被分开并随后被送往后续的深加工工

序（安装工序和接合工序）。对目前在许多应用场合中被用于封装的接合技术来说，玻璃薄片通过一个钎焊与外壳连接。另外，在大多数应用场合中，借助配料器把焊料涂覆到玻璃上。

通常，焊料被涂覆在玻璃薄片的边缘区中并因而一般形成封闭的薄框形轮廓。此外，通常采用玻璃焊料或金属焊料。另一种实际上也部分采用的把焊料加入接合区的可行方式在于使用预烧结的焊料框。为此，这些玻璃薄片和一个自由的且也很薄的预烧结的玻璃焊料制焊料框必须相对定位并且也要相对与玻璃薄片要连接的外壳来定位和部分固定。

在继续加工时，因玻璃薄片略微侧面伸长以及所用焊料和玻璃薄片的厚度和质量都小，因此操作和定位有问题。操作问题尤其是强烈出现在使用薄的自由焊料框时。一方面，玻璃薄片比较容易破碎，另一方面，重力与操作时出现的附着力之比较小。尤其是很难明确地获得单块玻璃薄片和焊料框，因而在绝大多数应用场合下，只能手工操作单个元件。这种手工操作费时、费力并因而成本高昂。另外，在进行这种操作时以及在运输单块玻璃片时，因破裂和弄脏而出现更高的废品率。

发明内容

本发明的任务是如此引导上述的、通过分割大玻璃薄片来制造有预定几何形状构造的和毫米级侧伸长量的玻璃薄片的方法，另一个任务是如此设计这样的作为制造小玻璃薄片用半成品的大玻璃薄片，即简化了玻璃薄片的运输并得到合理的小块单片薄玻璃的加工顺序，单块玻璃薄片的操作且尤其是可就在接合工序前得到简化并且可以更好地实现自动化。

就方法而言，按照本发明，通过以下步骤来完成本发明的任务：

-根据要分割出的小玻璃薄片的接合区几何形状并且在预定出理论分割线的情况下，给大玻璃薄片的一个面印上一种接合材料；

-通过随后沿该理论分割线进行分离，分割出印有接合材料的小玻璃薄片。

按照本发明的另一个方案，最好在使大玻璃薄片分开前，借助一激光束并沿理论分割线在一定深度上对大玻璃薄片进行刻痕。

与侧向尺寸为厘米级的且作为制造有预定几何形状构造和毫米级侧尺寸的小玻璃薄片的半成品的大玻璃薄片有关地，按照本发明，如此获得了解决本发明任务的方案，即大玻璃薄片对应于要分割出的小玻璃薄片的接合区几何形状地并且在预定出理论分割线的情况下在一个面上覆有接合材料并且最好沿理论分割线刻痕到一定深度。
5

因而，本发明的实质是制造一种其构造对应于小玻璃薄片的几何形状的大玻璃薄片，这种大玻璃薄片首先就在接合工序前被分成小块单片薄玻璃。这样的原先还是相连的大玻璃薄片可以有以下特点，即接合添加材料已被涂到玻璃基底顶面上并且与玻璃基底牢固连接。另外，10 这样的大玻璃薄片最好对应于小玻璃薄片的几何形状地在底面上具有裂纹构造，这种裂纹构造允许通过简单的机械破裂方式而直接在接合工序前把大玻璃薄片分成边棱质量高的且几何形状确定的单片玻璃。同样地，也可以通过热引发的且局部作用的机械应力如通过局部激光束实现分离。

15 本发明的优点在于简化了玻璃片的运输，尤其在于小块单片薄玻璃的合理加工顺序以及能够简化操作或就在接合工序前定位小玻璃薄片并且能够更好地实现自动化。

改善用玻璃薄片制造或封装电子元件的过程的另一个可能性在于，首先，所有结构化的玻璃薄片与数量相应的所属外壳件接合起来20 （焊接起来）并只在这接合以后才通过机械破裂使玻璃薄片分开。同样地，这种分分离（破裂）可以不单纯是机械的，而也可以通过热引发的且局部作用的机械应力如通过局部激光束来实现。

当接合材料的框形结构被印上时，小块单片薄玻璃与其它部件的接合且尤其是与平面件的边缘的接合就有利地被简化了，这种框结构具有预定框宽度并且沿在要分割出的小玻璃薄片上的理论分离线的外周分布。
25

给大玻璃薄片印上接合材料有利地借助丝网印刷来实现，丝网印刷保证了经济、有效地制造有对应几何形状的构造。原则上也可以使用其它的印刷技术，如掩模印刷。

30 作为接合材料，最好使用玻璃焊料，它可以通过普通印刷技术且尤其是丝网印刷而良好地来加工并且良好地附着在玻璃薄片上。

压制的硼硅玻璃特别适用作这些玻璃薄片的玻璃材料，这种硼硅

玻璃在使用小玻璃薄片时有必要的机械性能和化学性能。

当按照本发明的另一改进方案地将印刷好的且有刻痕的大玻璃薄片安放在一基材上并最好是一塑料底膜上时，其中该基材最好是机械张紧的，就可以获得制造小块单片薄玻璃时的突出的操作优点。因而，
5 本发明的另一改进方案也就可以将印好的大玻璃薄片无刻痕地安放在基材上并借助于切断将其分割成小玻璃薄片。

附图说明

结合对两个附图所示实施例的说明得到了本发明的其它设计方案，其中：

图 1 以俯视图示出了一按本发明构成的并有划痕的大玻璃薄片的第一个实施例，它起到了制造长方形小玻璃薄片的半成品的作用；

图 2 是沿图 1 的 A-A 剖面线的横截面图；

图 3 是按本发明设计的有六角构造的半成品玻璃薄片的另一个实施例的俯视图。
15

具体实施方式

图 1 与图 2 的横截面图结合地示出了一按本发明构成的如成长方形几何形状的大玻璃薄片 1。该玻璃薄片 1 具有棱边长度 B、L，它们
20 都在几个厘米范围内。

上述大玻璃薄片 1 根据所要分割出即独立出的小玻璃薄片 2 的几何形状而被分成边棱长为 b 和 l 的且同样呈长方形的玻璃片部，其中在分割出来的状态下示出了其中一块玻璃薄片。小玻璃薄片 2 的这些边棱长度在几个毫米的范围内。每个形成各自后来的小玻璃薄片 2 的部分具有一个在边缘部位敷设的且由玻璃焊料构成的焊料框 3，它是对应于后来的接合区几何形状而成的，在这个例子中，它也呈长方形。
25

由此在玻璃薄片 1 顶面上形成的且由玻璃焊料构成的焊料框是借助丝网印刷或掩模印刷而以一道或多道工序涂上的。焊料框的典型宽度 “d”（图 2）为 $300\mu m \leq d \leq 900\mu m$ 。印制焊料框结构 3 的厚度 “h”
30 通常为 $15\mu m \leq h \leq 200\mu m$ 。焊料框 3 的相互间距 “c”一般为 $0\mu m \leq c \leq 500\mu m$ 。

另外，大玻璃薄片具有一个未涂覆焊料的环绕边缘 4。边缘宽度
(r_Br_L) 通常在几个毫米范围内。

将玻璃薄片 1 细分成更小的部分，即更小玻璃薄片 2，这是按照一形成于背面上的且用虚线表示的裂纹构造 5 来进行的。这些裂纹从大玻璃薄片 1 的底侧表面出发并具有小于玻璃基板的厚度 s 的深度 t (图 2)。

5 这些形成于背面上的且其走向和深度都有规定的裂纹 5 最好通过由激光辐射引起的热感应力来形成。这些裂纹最好直线延伸于整个大玻璃薄片 1 上。

10 这种通过借助激光束聚焦并与外界冷却结合的局部加热而直达某个深度的材料破裂强度地引起热机械应力的激光束刻痕法已有多篇文献公开了，如 EP0872303A2、DE69304194T2 和 DE4305107C2。

上述激光束刻痕法的区别尤其在于焦斑配置。如 DE69304194T2 所述的方法采用了这样的激光束，它具有一个带有后随冷点的椭圆形横截面。

15 EP0872303A2 描述了一种激光束刻痕法，它规定了一种具有 U 形或 V 形轮廓的焦斑，这种轮廓在分离方向上敞开。也描述了与之不同的轮廓，如 X 形焦斑。

通过 DE4305107C2 而知道了一种激光束刻痕法，其中如此形成激光束，即其在工件表面上的光束横截面为直线形状，其中发出的光束横截面的长宽比是可调的。

20 根据早期专利申请 19830237.1-45，产生一个具有与之同心的冷区的点状焦斑也属于现有技术。

根据早期专利申请 19959921.1，采用其端部强度最大的特殊线形切割光点也属于现有技术。

所有这些焦斑都可以在本发明范围内被用于刻划大玻璃薄片 1。

25 根据在激光束刻痕时的工艺特有优点，在将大玻璃薄片 1 分开之后，在小玻璃薄片 2 上没有出现不允许的严重边棱损伤，因而就不必对边棱进行电蚀后续加工。

作为玻璃薄片 1 的玻璃材料，除了用其它玻璃材料外，最好使用 SCHOTT DESAG 公司的、且型号为 D263 或 AF45 的并且厚度为 30 $100\mu\text{m} \leq s \leq 500\mu\text{m}$ 的压制的硼硅玻璃。

一块按上述方式构造成的玻璃薄片 1 可比较简单地进行操作并通过可简单的机械破裂方式被分解成小单片 2。

除了图 1 所示的小玻璃薄片 2 的矩形构造外，也可以采用如图 3 所示的多边形构造或倒圆构造（例如圆形轮廓）。在这些情况下，小玻璃薄片的棱边长度 k 或其直径同样在几个毫米范围内。若是圆形构造，则裂纹走向 5 不呈直线，而是适应于构造的外形几何形状。大玻璃薄片 1 的形状也不一定非要呈长方形。同样也可以使用多边形或圆形或局部圆形的玻璃片（薄片）。

也可以将印刷的并有刻痕的大玻璃薄片 1 安置在一片塑料底膜或另一基材上。通过用一适用于此的矿家张紧底膜（伸展），拉力可被传给底膜并因而也传给大玻璃薄片 1，这就导致大玻璃薄片 1 沿着裂纹走向 5 相互分开并因而分割大玻璃片。此时出现的小玻璃薄片附着在底膜上并有一个规定的位置并因而能自动化地量取和截取。

如果利用一塑料膜或其它基材来保持/固定，则也可以不借助激光束加工来刻划玻璃薄片并接着通过力的机械传导而使之分开，而是直接借助沿为此而设的分离线来切断分割。在玻璃基板上的焊料框的间距 c 在分割工具厚度或所产生的切缝宽度的范围内。典型的切缝宽度是 0.1mm 的好几倍。

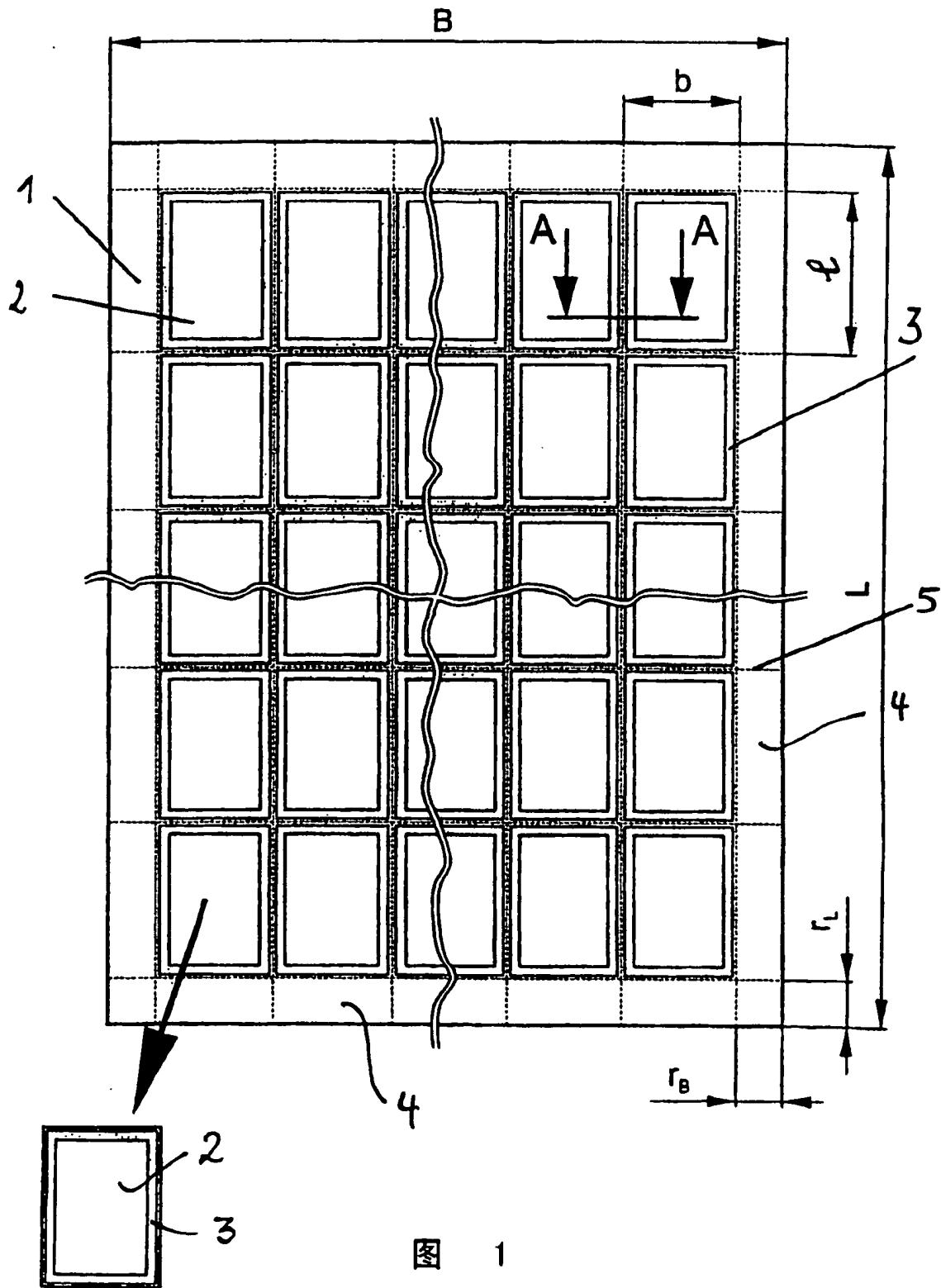


图 1

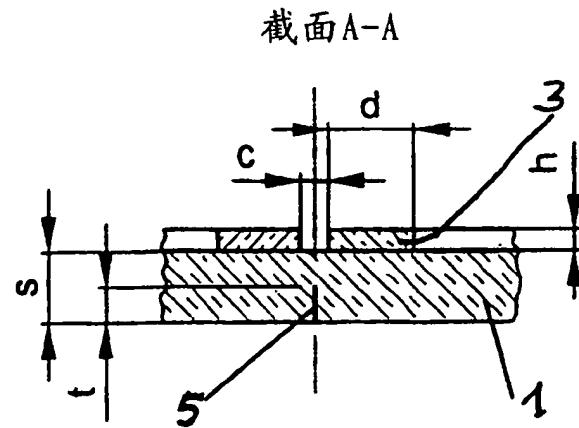


图 2

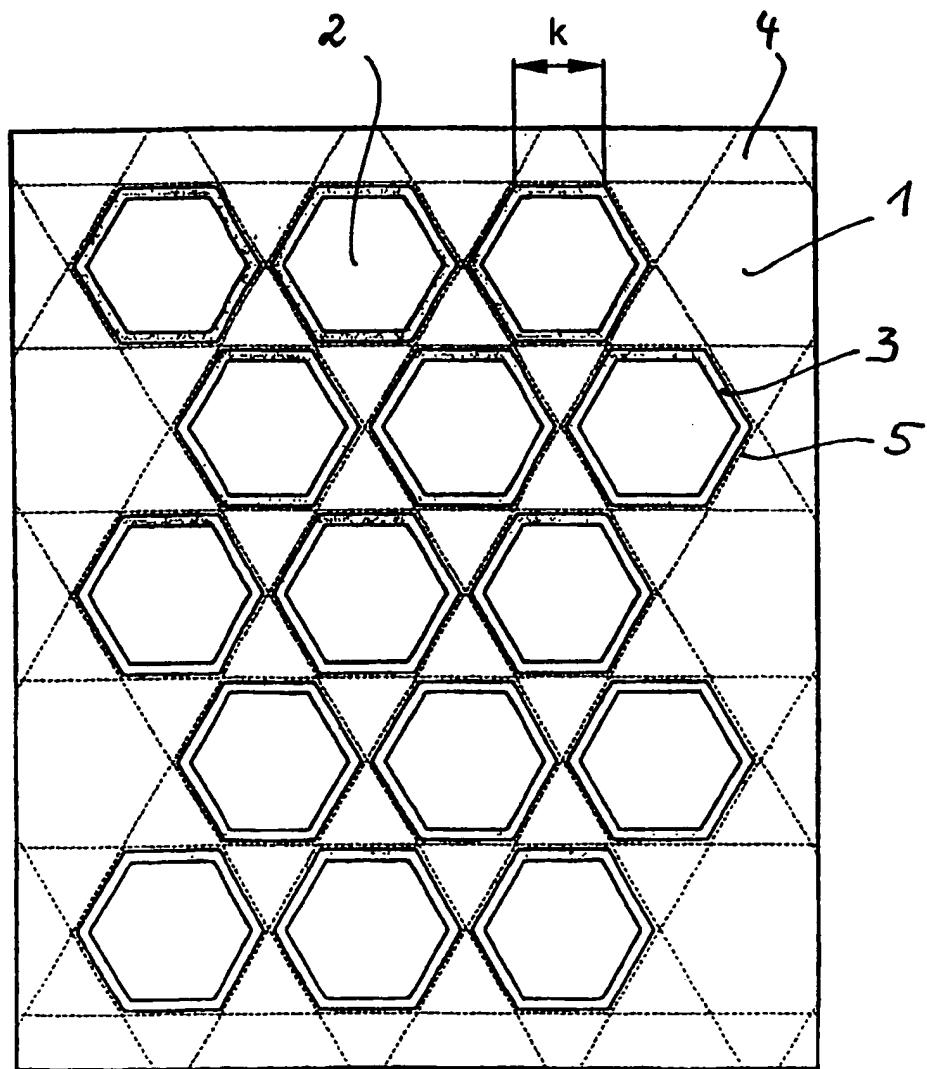


图 3